

SUS へのエラストマーの接合

企画情報課 石黒智明 材料技術課 早苗徳光^{※1}、山崎太郎 評価技術課 林 千歳^{※2}
プラスチック工業会 (タカギセイコー、三晶 MEC、リッチェル、戸出化成)

1. 緒言

SUS 材は、耐食性や強さの観点から単独使用される場合も多いが、樹脂と組み合わせた応用も多い。例えば、携帯電話では、SUS 板周辺部へ水密性を高めるためエラストマーが成形されている。この場合、SUS 板は不活性でエラストマーとの濡れ性が悪いため、事前に SUS 板表面へ樹脂膜を形成するなどの処理が施されている。

一方、我々は、陽極酸化した AI 上へ樹脂を射出成形することで一体化した製品の作製が可能であることを確認した。この場合の接合機構は、陽極酸化皮膜孔への樹脂侵入によるアンカー効果であるものと考えている。

本研究では、AI の場合と同様に表面を粗面化・多孔質化した SUS 板とエラストマーとの一体化成形加工技術の開発を目指す。

2. 実験方法及び条件

実験には、SUS 材 (16×55×0.3t) を用い、イソプロピルアルコールで洗浄後、電解エッチングし、エラストマーとの接合を試みた。電解エッチングには塩化第 2 鉄の水溶液を用い、直流で処理し粗面化した (これに伴い、多くの孔食が発生する)。粗面化した SUS 板とエラストマーの接合には、熱プレス法と射出成形法を用いた。

前者は、2 枚の粗面化 SUS 板の間に樹脂を挟み込み、エラストマーの融点以上の温度で熱プレスを行った。後者は、粗面化 SUS 板を金型内にセットし、この上へエラストマーの射出成形を行った (成形品形態：図 1)。

接合材の強さは、試験速度 10mm/min で引張せん断試験を行うことによる。また、試験後のエラストマー剥離面を光学顕微鏡で観察した。

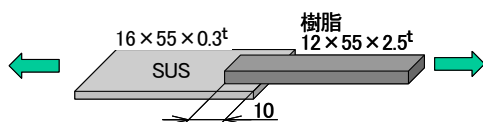


図 1 成形試験片形状

3. 実験結果及び考察

図 2 に、熱プレス法と射出成形法による接合材の引張せん断強さの測定結果を示す。なお、横軸は、SUS のエッチング処理時間である。

図 2 より、せん断強さは、熱プレス法では約 5MPa 程度であったが、射出成形法ではその約 1/10 の 0.4MPa 程度であっ

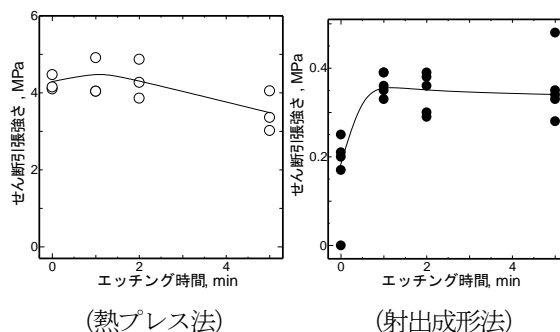


図 2 剪断引張強さへのエッチング時間の影響

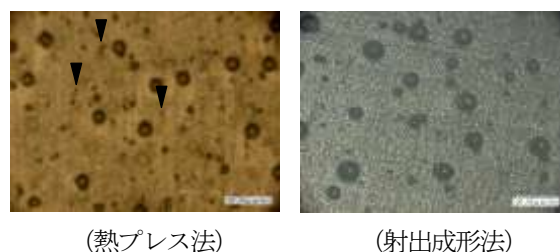


図 3 試験後のエラストマー表面の光学顕微鏡写真

た。そして、バラツキはあるが、エッチング時間が長いほどせん断強さに低下傾向が見られた。熱プレス法の強さ 5MPa は、実用上遜色のない値であるものと考えている。

射出成形法の強さがかなり小さくなった原因を調べるために、試験後のエラストマー剥離面の光学顕微鏡観察を行い、図 3 に示す。

熱プレス法の剥離面には、孔内に侵入した樹脂が引き伸ばされ、破断した様子が伺える (丸く見える点は、エラストマーが薄いために透けて見える裏側の SUS 表面の孔食によるものである)。一方、射出成形法では、表面に SUS 孔食を転写した丸い突起物が確認され、熱プレスの場合の変形・破断は見られない。このことから、射出成形法では、せん断応力以外に SUS 表面に垂直な応力が働き、孔内からのエラストマーの引き抜きが起きたものと考えている。特に、エラストマーは、ゴム弾性を有し変形しやすいために、引き抜きが生じ易いために、強度が小さくなったものと考えられる。

4. 結言

SUS 板を塩化第 2 鉄水溶液中で電解エッチング・粗面化し、エラストマーとの熱プレス接合、および、射出成形接合を試みた。その結果、孔内への樹脂侵入が確認され、また、熱プレス法ではほぼ満足のいく接合体が得られた。

※ 1 : 現 生活工学研究所 ※ 2 : 現 産学官連携推進担当